

KONDISI KIMIA TANAH PADA DUA LEVEL KETINGGIAN TEMPAT DI KAWASAN TAMAN NASIONAL LORE LINDU SULAWESI TENGAH

M. Mus'af AK¹⁾, Husain Umar²⁾, Yusran²⁾

Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako
Jl. Soekarno Hatta Km.9 Palu, Sulawesi Tengah 94118

1) Mahasiswa Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako

Korespondensi: mmusafak210@gmail.com

2) Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako

ABSTRACT

This study aims to determine the soil chemical conditions at two elevation levels in the Central Sulawesi Lore Lindu National Park area. This research was conducted for three months, November 2017 - January 2018, in the Lore Lindu National Park area, which is an altitude of 784.4 m and an altitude of 1697 m asl. This study used survey method, soil samples were collected at five points at a depth of 0-30 cm and then compiled into one sample. Soil samples were analyzed at the Soil Science Unit Laboratory, Faculty of Agriculture, Tadulako University. The results showed that soil chemical conditions at an altitude of 784.4 m asl were more fertile than the altitude level of 1697 m asl. The chemical conditions of the soil at an altitude level of 1697 m asl are pH (H₂O 6.78), (KCl 4.44), C-Organic 1.53%, N-Total 0.10%, P-Available 14.32ppm, K-Available 18.18 (cmol (+) kg⁻¹), and CEC 16.42 V. While the chemical conditions of the soil at an altitude level of 784.4 m asl are pH (H₂O 6.82), (KCl 4.58), C-Organic 2.16%, N-Total 0.14%, P-Available 15.43ppm, K -Available 12.44 (cmol (+) kg⁻¹), and CEC 17.05 (cmol (+) kg⁻¹).

Keywords: soil chemistry, Lore Lindu National Park.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Taman Nasional Lore Lindu (TNLL) merupakan salah satu Taman Nasional di Pulau Sulawesi dan ditetapkan berdasarkan surat keputusan Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam No SK 105/iv/kkbhl/2015. TNLL terletak di wilayah Kabupaten Sigi dan Poso Provinsi Sulawesi Tengah, dengan kawasan seluas 215.733,70 ha (BTNLL, 2015). Sebanyak 90% kawasan TNLL didominasi oleh hutan pegunungan (1000-2500 m dpl), sedangkan sisanya merupakan hutan dataran rendah (200-1000 m dpl) (TNC, 2001).

Tanah adalah lapisan permukaan bumi yang secara fisik berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya perakaran penopang tegak tumbuhnya tanaman dan menyuplai kebutuhan air dan udara, secara kimiawi berfungsi sebagai gudang dan penyuplai hara atau nutrisi (senyawa organik dan anorganik sederhana dan unsur-unsur esensial seperti: N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, B, Cl), dan secara biologi berfungsi sebagai habitat biota (organisme) yang berpartisipasi aktif dalam penyediaan hara tersebut dan zat-zat aditif (pemacu tumbuh, proteksi) bagi tanaman, yang

ketiganya secara integral mampu menunjang produktivitas tanah untuk menghasilkan biomas dan produksi baik tanaman pangan, tanaman sayur-sayuran, tanaman hortikultura, tanaman obat-obatan, industri perkebunan, dan kehutanan (Madjid, 2009).

Menurut Hardjowigeno (2007), bahwa tanah memiliki karakteristik atau sifat yang terdiri atas sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Karakteristik tanah ini dapat dijadikan parameter kesuburan tanah dan pertumbuhan vegetasi. Semakin tinggi kesuburan tanah maka semakin cepat pula pertumbuhan vegetasi di atasnya. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurmaulani (2001), bahwa kehadiran vegetasi dipengaruhi oleh kesuburan tanah. Lapisan tanah atas lebih subur dibanding dengan lapisan dibawahnya, hal ini dipengaruhi oleh seresah yang diproduksi oleh vegetasi di atasnya. Dijelaskan pula bahwa kesuburan tanah yang rendah menyebabkan kerapatan/jumlah individu per ha semakin sedikit.

Menurut Ismal (1998), faktor-faktor tanah dalam penelaahan ekologi disebut juga faktor edafik (*edaphic factors*). Pembahasan tentang faktor tanah tidak terbatas hanya berasal dari bahan induk tapi juga mencakup masalah kandungan yang ada di dalamnya baik fisik

maupun biologis. Mawarti (2012), menyatakan bahwa faktor-faktor edafik adalah faktor-faktor yang bergantung pada keadaan tanah, kandungan air dan udara di dalamnya. Perbedaan-perbedaan pada tanah sering merupakan penyebab utama terjadinya perubahan vegetasi dalam daerah iklim yang sama. Oleh sebab itu, faktor edafik mempunyai arti yang sangat besar bagi tumbuhan. Faktor edafik atau faktor tanah sangat berpengaruh besar terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini disebabkan kebutuhan utama yang menjamin kehidupan tumbuhan berasal dari tanah, seperti unsur hara, air, dan udara. Oleh sebab itu, tingkat kesuburan tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan.

Selanjutnya Lutz dan Chandler dalam Surjaningtyas (1990), menjelaskan bahwa vegetasi berpengaruh terhadap perkembangan tanah, oleh karena kemampuannya mengubah iklim mikro, kemampuan dari seresah-seresahnya yang berinteraksi dengan tanah, serta kemampuannya mentransfer unsur-unsur hara dari horizon bawah ke horizon di atasnya. Perbedaan jenis vegetasi berpengaruh terhadap perkembangan tanah. Tingkat kesuburan tanah dipengaruhi oleh beberapa kondisi sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sedangkan sifat kimia tanah juga sukar diperbaiki sehingga perlu pengelolaan yang baik dan tepat.

Taman Nasional Lore Lindu berada pada ketinggian tempat dari permukaan laut yang bervariasi dan sebagian besar terdiri atas hutan pegunungan dan sub-pegunungan dan sebagian kecil hutan dataran rendah (TNC, 2004). Dengan kondisi tersebut menarik perhatian untuk diteliti. Hal inilah yang mendasari sehingga penelitian kondisi kimia tanah pada dua level ketinggian tempat di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah perlu dilakukan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana kondisi kimia tanah yang terdiri dari Derajat Kemasaman Tanah (pH), C-Organik, fosfor (P-Tersedia), Kalium (K-Tersedia), Nitrogen (N-Total), dan Kapasitas Tukar Kation (KTK), pada dua level ketinggian di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah?

Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi kimia tanah pada dua level

ketinggian di kawasan Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi kimia tanah pada dua level ketinggian tempat di kawasan Taman Nasional Lore Lindu, sehingga dapat dijadikan acuan dalam usaha-usaha atau kegiatan konservasi dan pertimbangan dalam penelitian selanjutnya di dalam kawasan konservasi ini.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan November 2017 sampai dengan Januari 2018. Pengambilan sampel tanah dilakukan di kawasan Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah. Analisis kimia sampel-sampel tanah dilakukan di Laboratorium Unit Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kantong plastik, sampel tanah, kertas label serta bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia tanah di laboratorium.

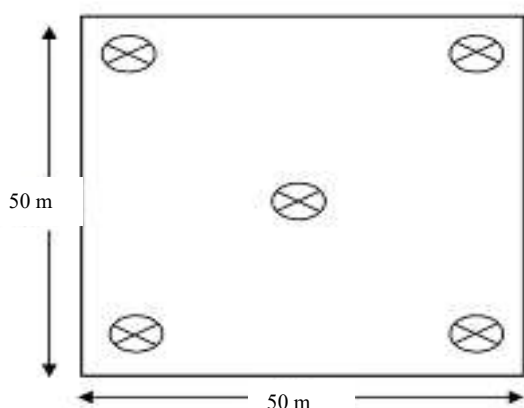
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu parang, pacul, linggis, sekop, meteran roll, kamera, GPS, alat tulis menulis serta alat laboratorium yang digunakan untuk analisis kimia tanah

Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri atas beberapa tahap, yaitu survei lapangan untuk menentukan kelima titik pengambilan sampel tanah pada dua lokasi yang berbeda ketinggian tempat dari permukaan laut, yaitu pada level ketinggian 784,4 m dpl dan 1697 m dpl, pengambilan sampel tanah di masing-masing lokasi dan analisis sampel tanah di laboratorium.


Pengambilan Sampel Tanah

Penetapan titik pengamatan dilakukan secara *Purposive Sampling* yaitu pengambilan sampel yang dilakukan secara sengaja dengan pertimbangan tertentu yaitu pengambilan sampel tanah berdasarkan perbedaan level ketinggian tempat dari permukaan laut yang juga ditentukan titik koordinatnya masing-masing. Bentuk dari cara pengambilan sampel tanah pada kedua lokasi tersebut, disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Titik-titik pengambilan sampel tanah di masing-masing level ketinggian.

Keterangan:

 Titik pengambilan sampel tanah yang dikompositkan

Pengambilan sampel tanah dilakukan secara purposive sampling, pengambilan sampel tanah dilakukan pada tanah dengan kedalaman 0-30 cm. Pada tiap lokasi diambil lima sampel tanah, kemudian dikompositkan. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara membersihkan permukaan tanah di lokasi/titik pengambilan sampel tanah dari tanaman dan serasah. Kemudian tanah diambil menggunakan sekop sampai dengan kedalaman 30 cm. Kemudian tanah dibersihkan dari sisa-sisa tanaman dan potongan akar menggunakan parang.

Pada masing-masing lokasi penelitian terdapat lima titik yang dijadikan tempat pengambilan sampel tanah yang jarak antar titik disesuaikan dengan kondisi di lapangan, dan sampel tanah pada masing-masing titik dikompositkan menjadi satu. Berat tanah yang diambil setiap titik adalah sebanyak 1000 gram, maka total sampel tanah yang diambil untuk tiap lokasi penelitian adalah sebanyak 5000 gram. Sampel tanah dari tiap titik dalam satu lokasi penelitian dikompositkan dalam satu wadah hingga homogen bertujuan untuk mewakili satu lokasi penelitian. Setelah pengkompositan dianggap homogen diambil 1000 gr sampel tanah dari tiap lokasi penelitian. Kemudian sampel tanah tersebut dimasukkan kedalam kantong plastik lalu diberi label. Setelah itu sampel tersebut dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Jenis tumbuhan di masing-masing lokasi penelitian juga dikoleksi dan diidentifikasi di Herbarium Celebence Untad

Pengumpulan Data

Data primer yang dikumpulkan yaitu sifat-sifat kimia yang meliputi Derajat kemasaman tanah (pH), C-Organik, Nitrogen (N-Total), Fosfor (P-tersedia), Kalium (K-Tersedia) dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang diperoleh dari analisis di laboratorium, dan analisis data jenis-jenis tumbuhan di masing-masing lokasi penelitian.

Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari laboratorium kemudian dianalisis secara deskriptif, yaitu dengan cara mendeskripsikan hasil analisis sifat kimia tanah dari laboratorium tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

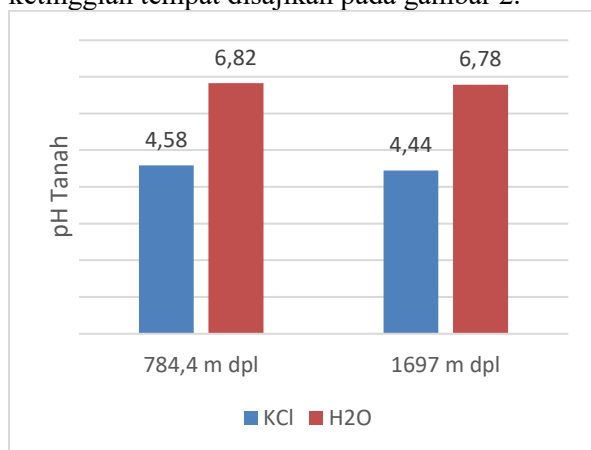
Hasil penelitian tentang kondisi kimia tanah pada dua level ketinggian tempat di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu menunjukkan bahwa kondisi kimia tanah pada level ketinggian 784,4 m dpl lebih subur dibandingkan dengan level ketinggian 1697 m dpl. Adapun hasil analisis kondisi kimia tanah pada dua level ketinggian tempat di kawasan Taman Nasional Lore Lindu disajikan pada Tabel 2.

Tabel. 2. Hasil Analisis kondisi Kimia Tanah pada dua level ketinggian tempat di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu

Sifat Tanah	Lokasi Penelitian	
	Ketinggian 1697 m dpl	Ketinggian 784,4 m dpl
pH H ₂ O	6,78	6,82
pH KCl	4,44	4,58
C-Organik (%)	1,53	2,16
N-Total (%)	0,10	0,14
P-Tersedia (mg/100g)	14,32	15,43
K-Tersedia (mg/100g)	18,18	12,44
KTK (cmol (+)kg ⁻¹)	16,42	17,05

Reaksi Tanah (pH)

Reaksi atau pH tanah adalah menunjukkan konsentrasi ion H^+ di dalam tanah. Larutan yang mempunyai pH 7 disebut netral lebih kecil dari 7 dikatakan masam dan lebih besar dari 7 adalah basa atau alkalis. Pengukuran pH dapat memberikan keterangan tentang kebutuhan kapur, respon tanah terhadap pemupukan proses kimia yang mungkin berlangsung dalam proses pembentukan tanah, dan lain-lain (Hardjowigeno, 2003). Hasil analisis tentang reaksi tanah (pH) pada dua level ketinggian tempat disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. pH tanah pada dua level ketinggian tempat

Pada Gambar 2 diatas dapat dilihat bahwa pH di level ketinggian 784,4 m dpl baik pH H₂O maupun KCl lebih tinggi dibandingkan dengan pH di level ketinggian 1697 m dpl. Normalnya pH baik H₂O maupun KCl pada tanah dengan ketinggian 784,4 m dpl diduga karena jenis vegetasi disekitarnya lebih banyak daripada jenis vegetasi pada tanah dengan ketinggian 1697 m dpl, serta adanya pengaruh dari seresah yang telah mengalami pelapukan dengan membentuk lapisan organik dan kemudian meresap ke dalam tanah.

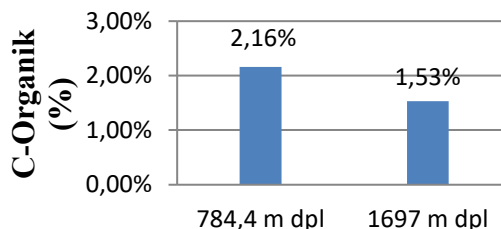
Di lokasi pengamatan dengan ketinggian 784,4 m dpl terdapat 11 jenis tumbuhan diantaranya yaitu *Fieldia* sp., *Memecylon* sp., *Alpinia galanga* (L.) Willd, *Amphicarpaea* sp., *Justicia* sp., *Palicourea guianensis* Aubl, *Alpinia* sp., *Davallia denticulata* (Burm. F.) Mett. Ex Kuhn, *Herissantia crispa* (L.) Brizicky, dan *Setaria* sp. Sedangkan di lokasi ketinggian 1697 m dpl terdapat 9 jenis tumbuhan yaitu *Selaginella delicatula* (Desv, ex Poir.) Alston, *Erythrina* sp., *Alchornea glandulosa* Poepp., *Pterospermum celebicum* Miq., *Parasponia rugosa* Blume,

Parietaria officinalis L., *Piper aduncum* L., *Mallotus claoxyloides* (F. Muell.) Müll.Arg., dan *Eucalyptus deglupta* Blume. Vegetasi tersebut tentunya berperan penting dalam suplai bahan organik ke dalam tanah. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Lutz dan Chandler (1961) yang mengemukakan bahwa vegetasi berpengaruh terhadap perkembangan tanah oleh karena kemampuannya mengubah iklim mikro, kemampuan dari seresah-seresahnya yang berinteraksi dengan tubuh tanah mineral, serta kemampuannya mentransfer unsur-unsur dari horison bawah ke horison diatasnya. Perbedaan jenis vegetasi memberikan perbedaan pengaruh terhadap perkembangan tanah, karena adanya kaitan erat dengan perbedaan bentuk hidup, kedalaman perakaran serta perilaku fisiologisnya. Selanjutnya berdasarkan Soil Survey Staff dalam Surjaningtyas (1990), mengemukakan bahwa sumber utama bahan organik adalah daun-daun, ranting, cabang, akar, kulit, buah dan biji. Lutz dan Chandler (1961) mengatakan Juga ada sumbangan dari semak-semak, yang walaupun sedikit tetapi cukup berpengaruh.

Kononova dalam Surjaningtyas (1990) menyatakan bahwa basa-basa khususnya Ca, dalam seresah dan tanah akan mempercepat dekomposisi bahan organik. Hal ini ada hubungannya dengan peningkatan pH tanah yang diakibatkan oleh kation Ca^{2+} tersebut, sehingga aktifitas mikroorganisme pun meningkat. Serasah tanaman muda umumnya terdekomposisi lebih cepat dibanding tanaman tua. Dengan semakin tua umur tanaman, maka seresahnya akan lebih sulit terdekomposisi dan hal ini berlaku pada semua jenis tanah (Lutz dan Chandler, 1961).

C-Organik

Hasil analisis tentang C-Organik pada dua level ketinggian tempat disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kandungan C-Organik tanah pada dua level ketinggian tempat

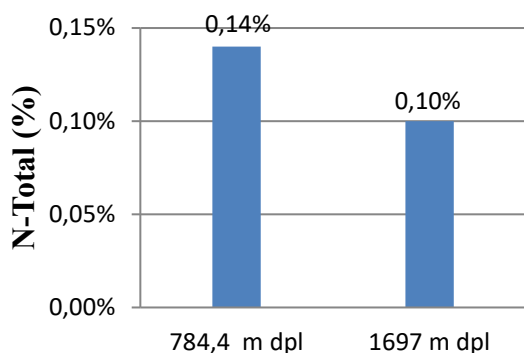
Pada gambar 3 menunjukkan bahwa kandungan unsur hara C-Organik di lokasi

penelitian tergolong rendah hingga sedang yakni hanya 1,53 % di ketinggian 1697 m dpl dan 2,16 % di ketinggian 784,4 m dpl. Hal ini diduga disebabkan oleh perbedaan jumlah vegetasi penyusun di dua level ketinggian tempat tersebut yang merupakan penyusun utama bahan organik. Kandungan C-Organik yang rendah merupakan indikator rendahnya jumlah bahan organik tanah yang tersedia dalam tanah (Njurumana, dkk. 2008). Hal ini disebabkan karena lapisan tanah bagian atas merupakan tempat akumulasi bahan-bahan organik. Jatuhnya dedaunan, ranting dan batang dari vegetasi diatasnya sebagai sumber bahan organik utama.

C-Organik merupakan unsur hara utama penyusun bahan organik. Soepardi (1983) menyatakan bahwa sumber asli bahan organik adalah jaringan tumbuhan. Di dalam daun, ranting, cabang dan akar tanaman menyediakan sejumlah bahan organik setiap tahunnya. Bahan-bahan tersebut akan melapuk dan diangkut ke lapisan lebih dalam yang selanjutnya menyatu dengan tanah.

Nitrogen (N-Total)

Hasil analisis tentang Nitrogen (N-Total) pada dua level ketinggian tempat disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kandungan N-Total pada dua level ketinggian tempat

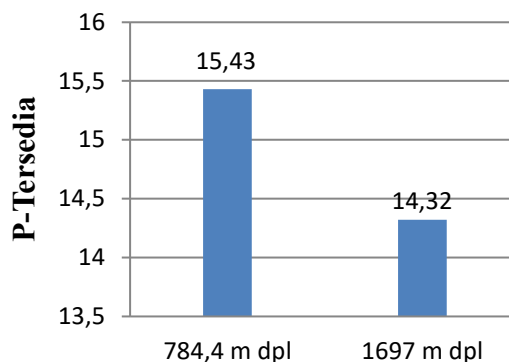
Pada gambar 4 menunjukkan bahwa kandungan N-Total pada ketinggian 1697 m dpl adalah 0,10 sedangkan pada ketinggian 784,4 m dpl adalah 0,14. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kandungan N-Total di ketinggian 784,4 m dpl lebih tinggi dibandingkan kandungan N-Total di ketinggian 1697 m dpl. Tingginya N-Total disebabkan oleh adanya bahan organik yang

memberikan sumbangan ke dalam tanah. Hal ini mengindikasikan bahwa telah terjadi pelepasan hara dari proses dekomposisi bahan organik ke dalam tanah sebagai stimulan bertambahnya N dalam tanah.

Hakim dkk, (1986), menyatakan bahwa senyawa mengandung nitrogen sebagai hasil dekomposisi bahan organik salah satunya adalah ammonium yang merupakan bentuk N pertama yang diperoleh dari penguraian protein melalui proses enzimatis yang dibantu oleh jasad heterotropik.

Fosfor (P)

Hasil analisis P-total pada dua level ketinggian tempat disajikan pada Gambar 5.

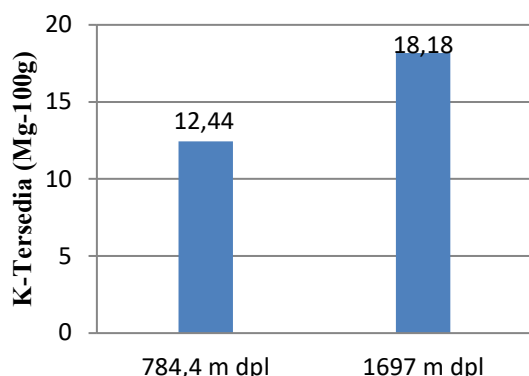


Gambar 5. Kandungan P-tersedia pada dua level ketinggian tempat

Pada gambar 5 dapat kita simpulkan bahwa nilai P pada level ketinggian 784,4 m dpl lebih besar dibandingkan nilai P pada ketinggian 1697 m dpl. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarso (2005) yang menyatakan bahwa ketersediaan dan bentuk-bentuk P di dalam tanah sangat erat hubungannya dengan kemasaman (pH) tanah. Pada kebanyakan tanah ketersediaan P maksimum dijumpai pada kisaran pH antara 5,5 – 7. Ketersediaan P akan menurun bila pH tanah lebih rendah dari 5,5 atau lebih tinggi dari 7. Adsorpsi dalam larutan tanah oleh Fe dan Al oksida dapat menurun apabila pH meningkat. Apabila kemasaman makin rendah (pH makin tinggi) ketersediaan P juga akan berkurang dan fiksasi Ca dan Mg yang banyak pada tanah-tanah alkalin. P sangat rentan untuk diikat baik pada kondisi masam maupun alkalin. Semakin lama antara P dan tanah bersentuhan, semakin banyak P terfiksasi. Dengan waktu Al akan diganti Fe, sehingga kemudian akan terjadi bentuk Fe – P yang lebih sukar larut jika dibandingkan dengan Al - P.

Kalium (K)

Hasil analisis K-Total pada dua level ketinggian tempat disajikan pada gambar 6.



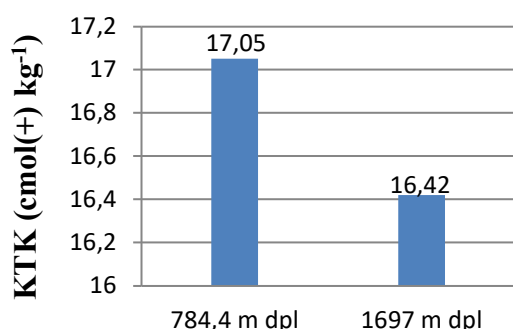
Gambar 6. Kandungan K-Tersedia pada dua level ketinggian tempat

Pada Gambar 6 dapat kita simpulkan bahwa kalium pada ketinggian 1697 m dpl jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kalium pada ketinggian 784,4 m dpl. Hal ini menjadi menarik karena beberapa unsur hara lain seperti pH, C-Organik, N-Total dan P-Total pada ketinggian 784,4 m dpl lebih tinggi dibandingkan di ketinggian 1697 m dpl.

Tarigan (2003) mengemukakan bahwa persediaan kalium di dalam tanah dapat berkurang karena tiga hal, yaitu pengambilan kalium oleh tanaman, pencucian kalium oleh air, dan erosi tanah. Sedangkan menurut Topan (2007) tingkat ketersediaan kalium juga sangat dipengaruhi oleh pH dan kejenuhan basa. Pada pH rendah dan kejenuhan basa tinggi kalium diikat oleh Ca.

Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Hasil analisis tentang KTK pada dua level ketinggian tempat disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Kandungan KTK pada dua level ketinggian tempat

Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai KTK pada level ketinggian 784,4 m dpl lebih besar dibandingkan nilai KTK pada level

ketinggian 1697 m dpl. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sukra (1986) yang menyatakan bahwa KTK dipengaruhi oleh kandungan liat, tipe liat dan kandungan bahan organik. Dengan kata lain, KTK bervariasi tergantung pada jumlah humus, liat dan macam liat yang dijumpai dalam tanah. KTK sangat penting untuk diketahui, karena berhubungan dengan kesuburan tanah dan aplikasi pupuk. Semakin tinggi KTK, maka status kesuburan tanah semakin tinggi dan sebaliknya semakin rendah KTK, maka status kesuburan tanah juga semakin rendah. Dengan kata lain, KTK yang tinggi mencerminkan tanah yang subur, sebaliknya KTK yang rendah mencerminkan tanah yang tidak subur.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kondisi kimia tanah pada level ketinggian 1697 m dpl adalah pH (H₂O 6.78), (KCl 4.44), C-Organik 1.53%, N-Total 0.10%, P-Tersedia 14.32ppm, K-Tersedia 18.18 (cmol(+))kg⁻¹. dan KTK 16.42 (cmol(+))kg⁻¹.
2. Kondisi kimia tanah pada level ketinggian 784,4 m dpl adalah pH (H₂O 6.82), (KCl 4.58), C-Organik 2.16%, N-Total 0.14%, P-Tersedia 15.43ppm, K-Tersedia 12.44 (cmol(+))kg⁻¹. dan KTK 17.05 (cmol(+))kg⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Besar Taman Nasional Lore Lindu, 2015. *Sk Zonasi TNLL Kab. Sigi & Poso*. <http://www.lorelindu.info/index.php/peraturan-perundangan/sk-zonasi-tnll>.
- Hakim, N., M.Y., Nyakpa, A.M., Lubis, S.G., Nugroho, M.A., Diha, G.B. Hong, H.H., Bailey, 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.
- Hardjowigeno, S., 2007. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Ismal, G., 1998. *Ekologi Tumbuhandan Tanaman Pertanian (Pengantar ke Agroekologi)*. Padang Angkasa Raya.
- Lutz, H.J. and R.F. Chandler JR., 1961. *Forest Soil*. John Wiley and Sons, Inc., London.

- Madjid, A., 2009. *Dasar-dasar Ilmu Tanah. Bahan Ajar Online*. Fakultas Pertanian Unsri & Program Studi Ilmu Tanaman, Program Magister (S2), Program Pascasarjana, Universitas Sriwijaya.
- Mawarti, I., 2012. *Pengaruh Faktor Edafik Terhadap Penyebaran Tumbuhan*, Online) <https://indahmawarti.wordpress.com/2012/10/20/pengaruh-faktor-edafik-terhadap-penyebaran-tumbuhan/>
Diakses pada tanggal 2 November 2017
- Njurumana, G. N.D, M.Hidayatullah dan T. Butar butar. 2008. *Kondisi Tanah pada Sistem Kaliwu dan Mamar di Timor dan Sumba*.
- Nurmaulani M., 2001. *Hubungan Antara Komunitas Vegetasi dengan Kesuburan Tanah dan Ketebalan Gambut (Studi Kasus di HPH PT Diamond Raya Timber. Bagian Siapi-api, Riau)* [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Soepardi, G., 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sukra, Y., 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung, Lampung.
- Surjaningtyas., 1990. *Penilaian Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Evaluasi Status Kesuburan Tanah di Bawah Vegetasi Bambu di Desa Kalimulya Kecamatan Sukmajaya, Kabupaten Bogor*. [Skripsi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Tarigan, 2003. *Bertanam Cabai Hibrida*. Agromedia Pustaka. Depok
- The Nature Conservancy, 2001. *Community Consultations Provide Key to Lore Lindu Success*. The Nature Conservancy and Wahana Lingkungan Hidup (WALHI). Jakarta.
- The Nature Conservancy. 2004. *Data Proyeksi dan Analisis Taman Nasional Lore Lindu 2004-2009*. Palu
- Topan, 2007. *Cara Tepat Memupuk Tanaman Hias*. Agromedia Pustaka. Depok
- Winarso, 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Rineka Cipta. Jakarta.